

Resumen

La industria de petróleo es actualmente una de las más grandes a nivel mundial y con gran influencia sobre la economía de las naciones productoras del mismo, la región andina posee numerosos yacimientos de extracción de petróleo lo que lo convierte en una región dependiente de esta industria y otras industrias relacionadas de forma directa o indirectamente al proceso de extracción de petróleo.

Uno de los procesos es la perforación de los pozos utilizando equipos, herramientas y materiales específicos, entre ellos está el “lodo o fluido de perforación” que gracias a sus propiedades facilita este proceso. Los componentes más comunes de estos fluidos son agua, aceite, arcillas como la bentonita entre otros.

En países de la región andina existen zonas de extracción de bentonita, de estas se han seleccionado dos (MINPUL y MINMETEC) y fueron sometidas a distintas metodologías de mezclado para obtener una solución adecuada para la experimentación.

Los ensayos realizados en concentraciones de 8% y de 14% w/w fueron curvas de flujo estacionario, dependencia del tiempo y ensayos oscilatorios para analizar el comportamiento visco elástico, además de observar el cambio en el comportamiento al modificar el pH y al añadir nanopartículas de dióxido de titanio.

Ambas bentonitas presentaron un comportamiento reo fluidificante además de una gran capacidad de destrucción de su estructura cuando se ven expuestas a cualquier velocidad de cizalla, y una lenta recuperación de su estructura cuando está en reposo. Se obtuvieron dos comportamientos distintos en cuanto a la dependencia del tiempo, la bentonita MINMETEC con un comportamiento tixotrópico y la bentonita MINPUL con un comportamiento anti tixotrópico y mayor viscosidad.

En todos los ensayos se observa un incremento en la viscosidad al aumentar la temperatura de 20 a 35°C; en cuanto a los ensayos con modificación de pH, se obtuvo que la viscosidad y el esfuerzo aumentaron cuando la muestra fue alcalinizada y de forma opuesta cuando se acidificó la muestra.

Por último, el uso de las nanopartículas de dióxido de titanio se ve reflejado en un aumento de la viscosidad tanto en CFE, como en ensayos de dependencia del tiempo.

Palabras clave:

- **FLUIDO DE PERFORACIÓN**
- **BENTONITA**
- **TIXOTRÓPICO**
- **ANTI TIXOTRÓPICO**
- **VISCOELASTICO**

Abstract

The oil industry is currently one of the largest in the world and with great influence on the economy of the producing nations, the Andean region has numerous oil extraction fields, which makes it a region dependent on this industry and other industries directly or indirectly related to the oil extraction process.

One of the processes is the drilling of wells using specific equipment, tools and materials, among them is the “drilling mud” which, thanks to its properties, facilitates this process. The most common components of these fluids are water, oil, clays such as bentonite, among others.

In countries of the Andean region there are bentonite extraction zones, of which two have been selected (MINPUL and MINMETEC) and they were subjected to different mixing methodologies to obtain a suitable mixture for experimentation.

The tests carried out at concentrations of 8% and 14% w / w were steady flow curves, time dependence and oscillatory tests to analyze the viscoelastic behavior, in addition to observing the change in the behavior when modifying the pH and when adding nano titanium dioxide particles.

Both bentonites showed a shear thinning behavior in addition to a great capacity to destroy their structure when exposed to any shear rate, and a slow recovery of their structure when at rest. Two different behaviors were obtained in terms of time dependence, MINMETEC bentonite with thixotropic behavior and MINPUL bentonite with anti-thixotropic behavior and higher viscosity.

In all the tests an increase of viscosity was observed when increasing the temperature from 20 to 35°C; Regarding the tests with pH modification, it was obtained that the viscosity and the stress increased when the sample was alkalinized and in the opposite way when the sample was acidified.

Finally, the use of titanium dioxide nanoparticles is reflected in an increase in viscosity both in SFC and in time dependence tests.

Key words:

- **DRILLING MUD**
- **BENTONITE**
- **THIXOTROPIC**
- **ANTI-THIXOTROPIC**
- **VISCOELASTIC**